

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan diuraikan teori-teori penunjang yang dapat mendukung perencanaan dan terselesaikannya tugas akhir ini. Karena dengan teori penunjang ini akan diketahui bagaimana cara mendesain dan merancang suatu rangkaian alat sistem pengendali suhu, kelembaban, dan otomasi lampu pada rumah kaca untuk bunga seruni menggunakan Ni myRIO – 1900. Adapun teori penunjang pada tugas akhir ini diantaranya adalah bunga Seruni, rumah kaca, DHT 22, *Relay*, *LabVIEW*, dan NIMyRio-1900.

2.1 Bunga Seruni

Bunga seruni (krisan) merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat populer dikalangan masyarakat. Permintaan bunga seruni di Indonesia setiap tahunnya cenderung meningkat. Sejak jaman dahulu seruni dibudidayakan untuk menghasilkan bunga potong. Saat ini seruni (krisan) sebagai tanaman pot juga populer dan banyak diminati. Di Amerika Serikat lebih dari 75% tanaman pot yang terjual adalah seruni (krisan). Pada tahun 1993, Indonesia mengeksport krisan 198,3 ton senilai US \$ 243.700 dengan negara tujuan Hongkong, Malaysia, Jepang dan Singapura. Dalam tahun yang sama, impor Indonesia sebesar 38 ton senilai US \$ 22.100 dari Belanda dan Malaysia.

Tanaman krisan memiliki bunga beraneka ragam, baik bentuk, ukuran, maupun warnanya. Krisan yang bernilai komersial kebanyakan berasal dari golongan “all year round” (AYR *Chrysanthemum*). Dengan manipulasi panjang hari, varietas ini dapat berbunga sepanjang waktu dalam setahun. Jika masa terang lebih panjang dari 14,5 jam, tanaman akan tetap pada vase vegetatif dan jika lebih pendek akan terjadi pembentukan bunga [12].



(a)

(b)

Gambar 2.1 (a) Bunga seruni, (b) kebun bunga seruni

2.2 Rumah Kaca

Rumah kaca (rumah tanaman) adalah bangunan menyerupai sebuah rumah handal untuk menyediakan lingkungan yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman [17]. Salah Satu modifikasi iklim mikro pada tanaman yaitu dengan menggunakan naungan rumah plastik. Rumah plastik atau rumah kaca (*Greenhouse*) adalah suatu bangunan yang ditutup dengan benda transparan untuk melindungi tanaman dari pengaruh negatif lingkungan. Akibat penutupan ini akan diatur jenis spectrum matahari yang dibutuhkan oleh tanaman dengan menggunakan jenis penutup [13].

Rumah tanaman merupakan suatu bangunan yang berfungsi untuk melindungi tanaman dari berbagai macam gangguan cuaca seperti hujan, angin dan intensitas radiasi matahari yang tinggi serta melindungi tanaman dari serangan hama penyakit.

Pada umumnya rumah tanaman diperlukan untuk tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang cukup penting seperti berbagai jenis tanaman bunga-bunga (diantaranya mawar anyelir, gladiol, anggrek dan krisan). Tanaman sayur-sayuran (diantaranya tomat, kapri, brokoli, sawi, dan paprika), tanaman

buah-buahan (diantaranya melon, anggur dan semangka). Selain itu, rumah tanaman di Indonesia sangat sesuai diterapkan untuk tanaman komoditas ekspor yang menghendaki kualitas baik dan ukuran yang seragam [15]. Pada jurnal [19] menyebutkan *Greenhouse effect* disebabkan oleh dua hal, yaitu :

- Pergerakan udara di dalam *Greenhouse* yang relative sangat sedikit atau cenderung stagnan. Karena struktur *Greenhouse* yang tertutup dan laju pertukaran udara di dalam *Greenhouse* dengan lingkungan luar sangat kecil. Hal ini menyebabkan suhu udara di dalam *Greenhouse* cenderung lebih tinggi daripada di luar.
- Radiasi matahari gelombang pendek yang masuk ke dalam *Greenhouse* melalui atap diubah menjadi radiasi gelombang panjang ini tidak dapat keluar di *Greenhouse* dan terperangkap di dalamnya. Hal ini menimbulkan *Greenhouse effect* yang menyebabkan meningkatnya suhu udara di dalam *Greenhouse*.

Keunggulan tanaman dalam *Greenhouse* [17] sebagai berikut :

- Berpenampilan lebih baik.
- Lebih bersih.
- Lebih seragam ukurannya.
- Lebih sehat dan akrab lingkungan.

Perbedaan *Greenhouse* di daerah tropis dan sub tropis dapat di lihat pada table 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan *Greenhouse* di daerah tropis dan sub tropis

Sub Tropis	Tropis
Sebagai sarana pertanian, sangat penting pada musim gugur, semi dan dingin.	Melindungi tanaman dari siraman hujan secara langsung dan intensitas cahaya yang berlebihan.
Menjebak panas sehingga suhu udara dalam <i>Greenhouse</i> optimal.	Suhu udara relative sama dengan luar <i>Greenhouse</i> .
Konstruksi lebih kompleks karena memerlukan berbagai sarana kontrol lingkungan.	Konstruksi lebih sederhana, sarana kontrol relatif sedikit.

2.3 DHT 22

Komponen yang digunakan adalah sensor DHT22 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan rumah tanaman. Sensor DHT 22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki pin yang terdiri dari *power supply*, *data signal*, *null*, dan *ground* [10].

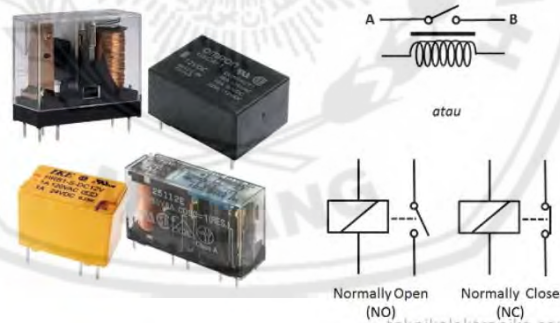
DHT 22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT 11 dengan galat relative pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18% [11]. Gambar DHT 22 dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Sensor DHT 22
(datasheet DHT22)

2.4 Relay

Transistor tidak dapat berfungsi sebagai *switching* (saklar) tegangan AC atau tegangan tinggi. Selain itu, umumnya tidak digunakan sebagai *switching* untuk arus besar (>5 A). Dalam hal ini, penggunaan relay berfungsi sebagai saklar yang bekerja berdasarkan input yang dimilikinya.



Gambar 2.3 Bentuk fisik dan Simbol Relay

Keuntungan :

- Dapat *switch* AC dan DC, transistor hanya *switching* DC.
- Relay dapat *switch* tegangan tinggi, transistor tidak dapat.
- Relay pilihan yang tepat untuk *switching* arus yang besar.
- Relay dapat *switch* banyak kontak dalam 1 waktu.

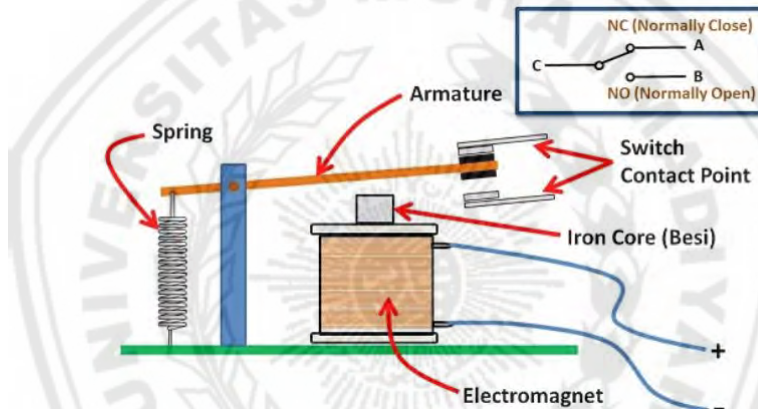
Kekurangan :

- Relay ukurannya jauh lebih besar daripada transistor.
- Relay tidak dapat *switch* dengan cepat.
- Relay membutuhkan arus input yang besar.

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

- Electromagnet (Coil)
- Armature
- Switch Contact Point (Saklar)
- Spring

Bagian-bagian dalam relay diperlihatkan pada gambar 2.3



Gambar 2.4 Bagian-bagian dalam *Relay*

Kontak Poin (*Contact Point*) *Relay* terdiri dari 2 jenis yaitu :

- *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi tertutup (*CLOSE*).
- *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi terbuka (*OPEN*).

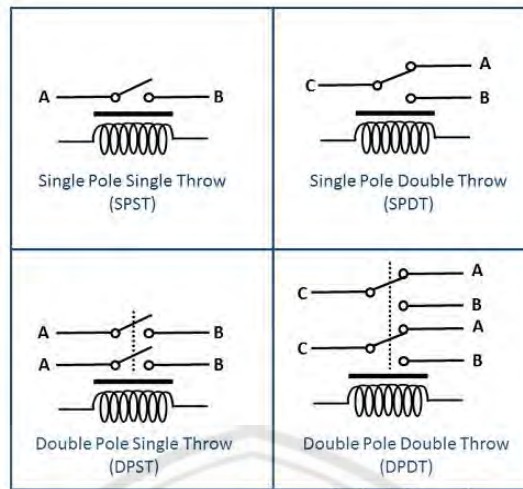
Berdasarkan gambar 2.4 diatas, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan (*Coil*) yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (*NC*) ke posisi baru (*NO*) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (*NO*). Posisi dimana *Armature*

tersebut berada sebelumnya (*NC*) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* akan kembali lagi ke posisi awal (*NC*). *Coil* yang digunakan oleh *Relay* untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah *relay*, maka *relay* dapat digolongkan menjadi :

- *Single Pole Single Throw (SPST)* : *Relay* golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- *Single Pole Double Throw (SPDT)* : *Relay* golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- *Double Pole Single Throw (DPST)* : *Relay* golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*. *Relay DPST* dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 *Coil*.
- *Double Pole Double Throw (DPDT)* : *Relay* golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang *Relay SPDT* yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *Coil*. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*.

Selain golongan relay diatas, terdapat juga relay-relay yang Pole dan Throw-nya lebih dari 2 (dua). Misalnya *3PDT (Triple Pole Double Throw)* ataupun *4PDT (Four Pole Double Throw)* dan lain sebagainya. Jenis-jenis Relay diperlihatkan pada gambar 2.5 :



Gambar 2.5 Jenis *Relay* Berdasarkan *Pole* dan *Throw*

Beberapa fungsi relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

- *Relay* digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*Logic Function*)
- *Relay* digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
- *Relay* digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah.
- Ada juga *relay* yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

2.5 LabVIEW

2.5.1 Pengertian Labview

LabVIEW adalah sebuah *software* pemrograman yang diproduksi oleh National *instruments* dengan konsep yang berbeda. Seperti bahasa pemrograman lainnya yaitu C++, matlab atau *Visual basic*, LabVIEW juga mempunyai fungsi dan peranan yang sama, perbedaannya bahwa labVIEW menggunakan bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok diagram sementara bahasa pemrograman

lainnya menggunakan basis *text*. Program labVIEW dikenal dengan sebutan Vi atau *Virtual instruments* karena penampilan dan operasinya dapat meniru sebuah *instrument*. Pada labVIEW, *user* pertama-tama membuat *user interface* atau *front panel* dengan menggunakan *control* dan indikator, yang dimaksud dengan kontrol adalah *knobs*, *push buttons*, *dials* dan peralatan input lainnya sedangkan yang dimaksud dengan indikator adalah *graphs*, LED dan peralatan *display* lainnya. Setelah menyusun *user interface*, lalu *user* menyusun blok diagram yang berisi kode-kode VI untuk mengontrol *front panel*. Software LabVIEW terdiri dari tiga komponen utama, yaitu : *Front panel*, Blok diagram dari Vi, *Control* dan *Functions Pallete*.

2.5.2 Front Panel

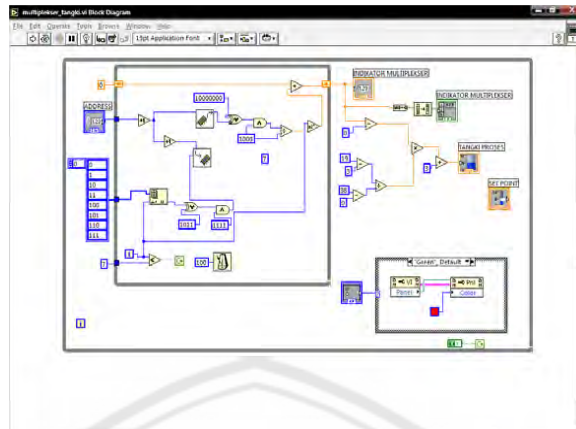
Front panel adalah bagian *window* yang berlatar belakang abu-abu serta mengandung *control* dan indikator. *front panel* digunakan untuk membangun sebuah VI, menjalankan program dan *mendebug* program. Dapat di lihat pada Gambar 2.6 merupakan gambar tampilan dari *front panel*.



Gambar 2.6 Tampilan *Front panel* pada LabVIEW

2.5.3 Blok Diagram dari Vi

Blok diagram adalah bagian *window* yang berlatar belakang putih berisi *source code* yang dibuat dan berfungsi sebagai instruksi untuk *front panel*. Tampilan dari blok diagram Vi dapat lihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Gambar tampilan Blok diagram dari Vi pada *LabVIEW*

2.5.4 *Functions Pallette*

Functions Pallette mempunyai dua bagian yaitu *Control Pallette* dan *Functions Pallette* yang masing masing digunakan untuk membangun sebuah Vi.

a. *Control Pallette*

Control Pallette merupakan tempat beberapa *control* dan indikator pada *front panel*, *control pallette* hanya tersedia di *front panel*, untuk menampilkan *control pallette* dapat dilakukan dengan mengklik *windows >> show control pallette* atau klik kanan pada *front panel*. Contoh tampilan dari *control pallette* pada LabVIEW ditunjukkan pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Tampilan *Control Pallette* pada LabVIEW

b. *Functions Palette*

Functions Palette di gunakan untuk membangun sebuah blok diagram, *functions palette* hanya tersedia pada blok diagram, untuk *menampilkannya* dapat dilakukan dengan mengklik ***windows >> show control palette*** atau klik kanan pada lembar kerja blok diagram. Contoh tampilan dari *functions palette* ditunjukkan pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Tampilan *Functions Palette* pada LabVIEW

2.6 Ni MyRIO-1900

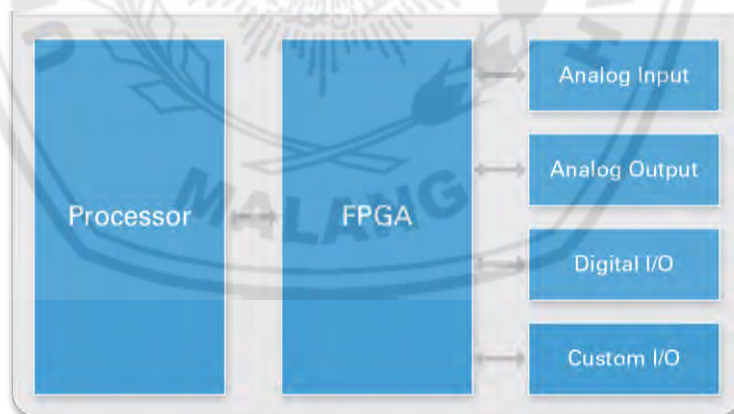
MyRIO adalah *plat form hardware / software revolutioner* yang memberikan kemampuan untuk "melakukan rekayasa" dan merancang sistem real lebih cepat dari sebelumnya. Lengkap dengan teknologi terbaru *Zynq* terintegrasi *system-on-a-chip* (SoC) dari Xilinx, NI myRIO membanggakan dual-core ARM ® Cortex ™ prosesor -A9 dan FPGA dengan 28.000 sel programmable logic, 10 analog input, 6 output analog, audio I / O channel, dan sampai 40 baris input digital / output (DIO). Dirancang dan harga untuk pengguna akademik, NI myRIO juga termasuk onboard, WiFi, accelerometer tiga sumbu, dan beberapa LED diprogram dalam bentuk tahan lama, Faktor bentuk tertutup. Berikut ini contoh gambar pada MyRio pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Bentuk fisik dari NI-MyRio-1900

Pada perangkat MyRio didukung oleh perangkat lunak yang berfungsi untuk pemrograman, meliputi :

- LabVIEW
- LabVIEW *Real-Time* Modul
- LabVIEW MyRio *Toolkit*



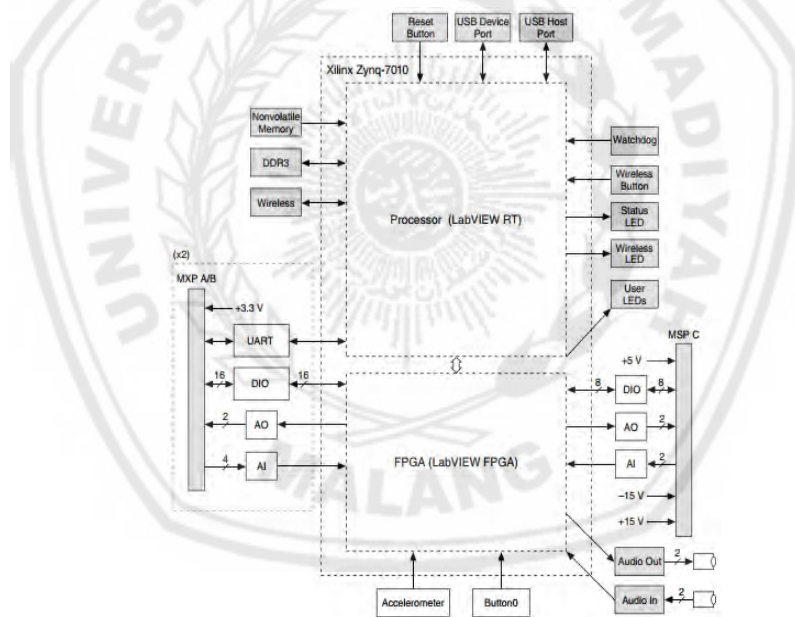
Gambar 2.11 Ni LabVIEW NI- MyRio-1900 *Architecture*

Dengan dukungan perangkat lunak opsional meliputi :

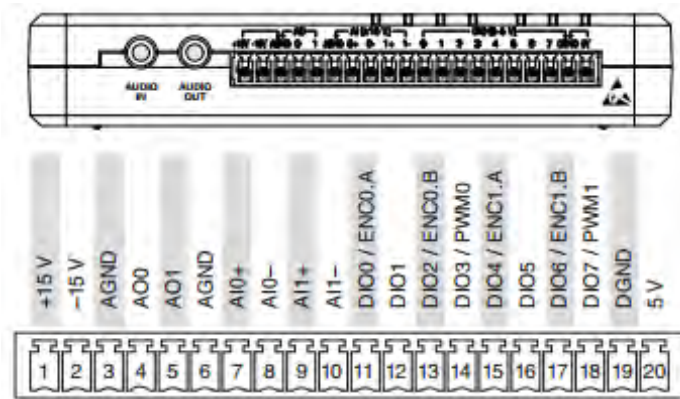
- LabVIEW FPGA Modul
- Alat kompilasi untuk Vivado
- Visi Pembangunan Modul

- Software visi Akuisisi
- Desain Kontrol LabVIEW dan Simulasi Modul
- Kontrol Desain Asisten
- Sistem Identifikasi Asisten
- LabVIEW MathScript RT Modul
- LabVIEW Robotika Modul untuk myRIO dan roboRIO

NI myRIO – 1900 didukung oleh analog input (AI), Analog Output (AO), digital input dan digital output (DIO), audio, dan power output dalam menghubungkan berbagai perangkat dan juga terhubung pada computer USB maupun wireless. Berikut adalah gambar diagram Blok dari NI-myRIO-1900 *Hardware*.



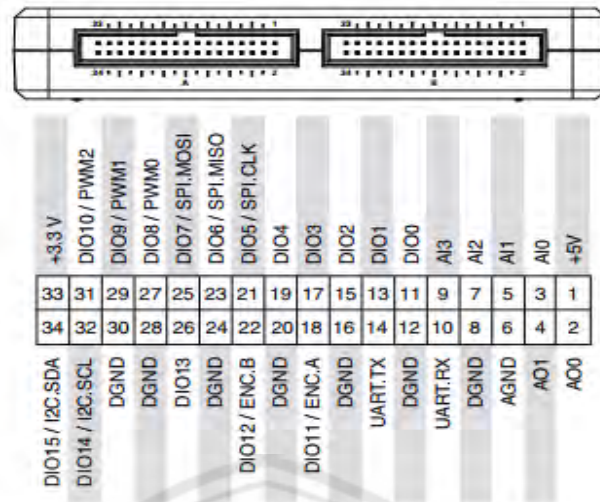
Gambar 2.12 Diagram Blok dari NI-myRIO-1900 *Hardware*



Gambar 2.13 *Primary/Secondary Signals on MXP Connectors A dan B*

Tabel 2.2 Deskripsi sinyal pada MXP connectors A dan B

Signal Name	Reference	Direction	Description
+5V	DGND	Output	+5 V power output.
AI <0..3>	AGND	Input	0-5 V, referenced, single-ended analog input channels. Refer to the Analog Input Channels section for more information.
AO <0..1>	AGND	Output	0-5 V referenced, single-ended analog output. Refer to the Analog Output Channels section for more information.
AGND	N/A	N/A	Reference for analog input and output.
+3.3V	DGND	Output	+3.3 V power output.
DIO <0..15>	DGND	Input or Output	General-purpose digital lines with 3.3 V output, 3.3 V/5 V-compatible input. Refer to the DIO Lines section for more information.
UART.RX	DGND	Input	UART receive input. UART lines are electrically identical to DIO lines.
UART.TX	DGND	Output	UART transmit output. UART lines are electrically identical to DIO lines.
DGND	N/A	N/A	Reference for digital signals, +5 V, and +3.3 V.



Gambar 2.14 Gambar *Primary/Secondary Signals on MXP Connectors C*

Tabel 2.3 Tabel deskripsi sinyal pada *MXP connectors C*

Signal Name	Reference	Direction	Description
+15V/-15V	AGND	Output	+15 V/-15 V power output.
AI0+/AI0-; AI1+/AI1-	AGND	Input	±10 V, differential analog input channels. Refer to the Analog Input Channels section for more information.
AO <0..1>	AGND	Output	±10 V referenced, single-ended analog output channels. Refer to the Analog Output Channels section for more information.
AGND	N/A	N/A	Reference for analog input and output and +15 V/-15 V power output.
+5V	DGND	Output	+5 V power output.
DIO <0..7>	DGND	Input or Output	General-purpose digital lines with 3.3 V output, 3.3 V/5 V-compatible input. Refer to the DIO Lines section for more information.
DGND	N/A	N/A	Reference for digital lines and +5 V power output.